

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-301310

(43)Date of publication of application : 28.10.2004

(51)Int.Cl.

F15B 15/26
B23Q 3/08

(21)Application number : 2003-098302

(71)Applicant : KOGANEI CORP

(22)Date of filing : 01.04.2003

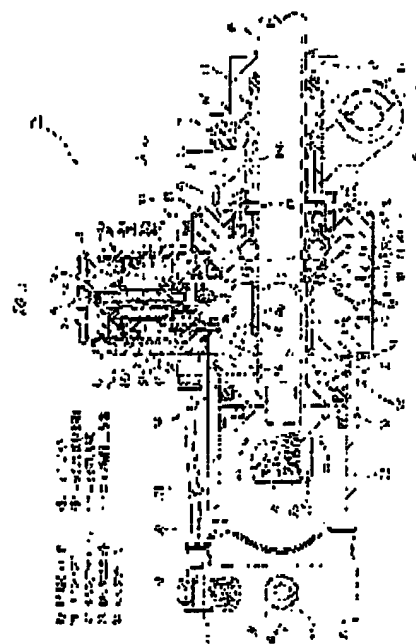
(72)Inventor : NAKADA AKIO
TEZUKA MASAKAZU

(54) HYDRAULIC CYLINDER

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the size and cost of a hydraulic cylinder without reducing fastening force of a lock mechanism.

SOLUTION: A main piston 21 for fixing a piston rod 19 is reciprocatably housed in a cylinder tube 22, and the cylinder tube 22 is partitioned into a clamp pressure chamber 30 and a clamp release pressure chamber 31. A lock case 24 is incorporated with a lock unit 23 freely operable to a fastening state of being fastened to the piston rod 19 and a releasing state of releasing fastening. The lock case 24 houses a lock piston 48 freely reciprocable to an operation position for putting a lock unit 23 in a fastening state and a retreat position for putting the lock unit in a releasing state. The lock case 24 is partitioned into a lock pressure chamber 50 and a lock release pressure chamber 51. The lock pressure chamber 50 opens a fluid supply passage 55 for guiding fluid, and is incorporated with a lock spring member 49.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-301310

(P2004-301310A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int.Cl.⁷

F15B 15/26

B23Q 3/06

F1

F15B 15/26

B23Q 3/06 301H

テーマコード(参考)

3C016

3H081

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2003-98302 (P2003-98302)

(22) 出願日

平成15年4月1日(2003.4.1)

(71) 出願人 000145611

株式会社コガネイ

東京都千代田区岩本町3丁目8番16号

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和

(74) 代理人 100093023

弁理士 小塚 善高

(72) 発明者 中田 昭尾

東京都千代田区岩本町3丁目8番16号

株式会社コガネイ内

(72) 発明者 手塚 昌和

東京都千代田区岩本町3丁目8番16号

株式会社コガネイ内

Fターム(参考) 3C016 CA01 CB03 CC02 CR05

3H081 AA03 BB01 CC23 FF09 FF43

FF44 HH04

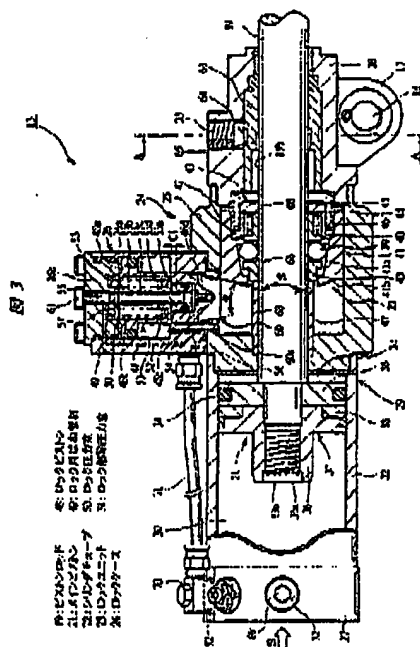
(54) 【発明の名称】 流体圧シリンダ

(57) 【要約】

【課題】 ロック機構の締結力を低下させることなく、流体圧シリンダの小型化および低コスト化を達成する。

【解決手段】 シリンダチューブ22にピストンロッド19が固定されたメインピストン21が往復動自在に収容され、シリンダチューブ22はクランプ圧力室30とクランプ解除圧力室31とに区画される。ロックケース24にはピストンロッド19に締結する締結状態と、締結を解除する解除状態とに作動自在となるロックユニット23が組み込まれる。ロックケース24にロックユニット23を締結状態する作動位置と解除状態にする退避位置とに往復動自在となるロックピストン48が収容され、ロックケース24はロック圧力室50とロック解除圧力室51とに区画される。ロック圧力室50には流体を案内する流体供給路55が開口されるとともにロック用ばね部材49が組み込まれる。

【選択図】 図3



(2)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピストンロッドに固定されるメインピストンを往復動自在に收容するシリンダ本体と、前記シリンダ本体に組み込まれ、前記ピストンロッドに締結する締結状態と締結を解除する解除状態とに作動するロックユニットと、前記ロックユニットを締結状態に切り換える作動位置と解除状態に切り換える退避位置との間で往復動自在に前記シリンダ本体に收容され、ロック圧力室とロック解除圧力室とを区画するロックピストンと、前記ロック圧力室に連通し、前記ロックピストンを介して前記ロックユニットに推力を加える流体を案内する流体供給路と、前記ロック圧力室に組み込まれ、前記ロックピストンを介して前記ロックユニットにばねの推力を加えるばね部材とを有し、流体の推力とばねの推力とを前記ロックユニットを介して前記ピストンロッドの軸方向に加えることを特徴とする流体圧シリンダ。

10

【請求項2】

請求項1記載の流体圧シリンダにおいて、流体の推力とばねの推力とにより前記ロックユニットに歪み力を蓄えることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項3】

請求項1記載の流体圧シリンダにおいて、前記ロックユニットに生ずる遊びをばねの推力により取り除いた後に、流体の推力とばねの推力とにより前記ロックユニットに歪み力を蓄えることを特徴とする流体圧シリンダ。

20

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の流体圧シリンダにおいて、前記ロックピストンに摺動自在に装着され、前記ロックピストンが前記作動位置に向けて所定のストロークで移動した後に前記流体供給路を前記ロック圧力室に開口するブランチを有し、前記ロックピストンにばねの推力を加えた後に、前記ロックピストンにばねの推力と流体の推力とを加えることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか1項に記載の流体圧シリンダにおいて、前記ロックピストンは前記ピストンロッドの径方向に往復動し、前記ロックピストンに形成される傾斜面を介して推力を前記ロックユニットに伝達することを特徴とする流体圧シリンダ。

30

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載の流体圧シリンダにおいて、前記ロックユニットは前記ピストンロッドの外周面に配置されるボールと、前記ピストンロッドの軸方向に往復動自在に装着され前記ボールを介して前記ピストンロッドに締結するロックスリーブとを備えることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の流体圧シリンダにおいて、前記ピストンロッドの往復動によりクランプアームを揺動させることを特徴とする流体圧シリンダ。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は空気圧などの流体圧力によってピストンロッドを往復動させる流体圧シリンダに関し、特に、ロック機構を備えた流体圧シリンダに適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車の車体組立ラインには、プレス工程において成型されたパネル材をスポット溶接などによって接合する複数の工程が設けられている。これらの工程としては、車体の土台を形成するアンダーボデー工程、車体の側面部を形成するサイドボデー工程、アンダーボデー

50

ーとサイドボデーとを接合することにより車体の骨格を形成するメインボデー工程、メインボデーにドアやフードなどを組み付けるメタルライン工程などがある。これらの工程のための作業ステージを備えた車体組立ライン上には複数の搬送台車が設けられており、各パネル材は搬送台車に固定されて各作業ステージを移動することになる。車体組立ラインの最終ステージと最初のステージとは復帰ラインによって連結されており搬送台車は車体組立ライン上を循環される（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

搬送台車はクランプアームを備えており、搬送台車上に配置されたパネル材は位置決めされた状態でクランプアームにより固定される。このクランプアームを揺動させるための駆動源としては流体圧シリンダを用いることが多く、搬送台車にエア配管を接続することによって流体圧シリンダに圧縮空気が供給される。しかしながら、搬送台車は各作業ステージ間を移動するため、移動時には搬送台車からエア配管を取り外す必要がある。このように、搬送台車が移動する中間の作業ステージにおいて、流体圧シリンダには圧縮空気の供給が断たれた状況下でパネル材を固定することが要求される。

【0004】

この要求を満たすため、クランプアームが連結されるピストンロッドを固定するロック機構を備えた流体圧シリンダが開発されている。この流体圧シリンダは、パネル材を固定した状態でピストンロッドの移動を規制することができ、圧縮空気が断たれた状態であってもパネル材を固定することができる。

【0005】

【特許文献1】

特開平4-283034号公報（第4頁、図7）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ロック機構を備えた流体圧シリンダは、ばね力によってロック機構を作動させ、このばね力に対向する空気圧によってロック機構の作動を解除させることが多い。従って、パネル材を固定する際のクランプ力を高めようとする、ばね部材のばね力を高めることによってロック機構の締結力を増大させる必要があるだけでなく、ロック機構を解除させるための過大な空気圧が必要となる。このように、ロック機構の締結力強化は、流体圧シリンダの大型化や高コスト化を招くことになっていた。

【0007】

本発明の目的は、ロック機構の締結力を低下させることなく、流体圧シリンダの小型化および低コスト化を達成することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の流体圧シリンダは、ピストンロッドに固定されるメインピストンを往復動自在に収容するシリンダ本体と、前記シリンダ本体に組み込まれ、前記ピストンロッドに締結する締結状態と締結を解除する解除状態とに作動するロックユニットと、前記ロックユニットを締結状態に切り換える作動位置と解除状態に切り換える退避位置との間で往復動自在に前記シリンダ本体に収容され、ロック圧力室とロック解除圧力室とを区画するロックピストンと、前記ロック圧力室に連通し、前記ロックピストンを介して前記ロックユニットに推力を加える流体を案内する流体供給路と、前記ロック圧力室に組み込まれ、前記ロックピストンを介して前記ロックユニットにばねの推力を加えるばね部材とを有し、流体の推力とばねの推力とを前記ロックユニットを介して前記ピストンロッドの軸方向に加えることを特徴とする。

【0009】

本発明の流体圧シリンダは、流体の推力とばねの推力とにより前記ロックユニットに歪み力を蓄えることを特徴とする。

【0010】

本発明の流体圧シリンダは、前記ロックユニットに生ずる遊びをばねの推力により取り除

いた後に、流体の推力とばねの推力とにより前記ロックユニットに歪み力を蓄えることを特徴とする。

【0011】

本発明の流体圧シリンダは、前記ロックピストンに摺動自在に装着され、前記ロックピストンが前記作動位置に向けて所定のストロークで移動した後に前記流体供給路を前記ロック圧力室に開口するプランジャを有し、前記ロックピストンにばねの推力を加えた後に、前記ロックピストンにばねの推力と流体の推力とを加えることを特徴とする。

【0012】

本発明の流体圧シリンダは、前記ロックピストンは前記ピストンロッドの径方向に往復動し、前記ロックピストンに形成される傾斜面を介して推力を前記ロックユニットに伝達することを特徴とする。 10

【0013】

本発明の流体圧シリンダは、前記ロックユニットは前記ピストンロッドの外周面に配置されるボールと、前記ピストンロッドの軸方向に往復動自在に装着され前記ボールを介して前記ピストンロッドに締結するロックスリーブとを備えることを特徴とする。

【0014】

本発明の流体圧シリンダは、前記ピストンロッドの往復動によりクランプアームを揺動させることを特徴とする。

【0015】

本発明によれば、流体の推力とばねの推力とによりロックユニットを締結状態に切り換えるようにしたので、ロックユニットの締結力を低下させることなく、ばね部材のばね力を低く設定することができる。これにより、流体圧シリンダの小型化や低コスト化を達成することができる。 20

【0016】

また、流体の推力とばねの推力とによりロックユニットに歪み力を蓄えることができるため、流体を排出した後であっても歪み力とばねの推力とにより高い締結力を維持することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。 30

【0018】

図1は搬送台車10によって自動車車体を構成するパネル材を搬送するようにした車体組立ラインの一部を示す平面図である。搬送台車10は複数の車輪11を有し、最初の作業ステージS1から最終の作業ステージS_nまで走行する。最初の作業ステージS1では車体を構成するパネル材がワークWとして搬送台車10に搬入され、最終の作業ステージS_nでは所定の組立作業が終了したワークWが搬送台車10から取り外されることになる。それぞれの搬送台車10にはワークWをクランプつまり締め付けて固定するためのクランプ機構12が設けられている。図1においては、それぞれの搬送台車10に2つつクランプ機構12が設けられているが、ワークWのサイズなどに応じて任意の数のクランプ機構12を搬送台車10に設けることができる。 40

【0019】

図2は図1のクランプ機構12を示す正面図であり、このクランプ機構12には本発明の一実施の形態である流体圧シリンダ13が組み付けられている。搬送台車10にはワークWを支持する支持台14が設けられ、この支持台14にはワークWをクランプするためのクランプアーム15がピン16を中心に揺動自在に装着されている。支持台14には流体圧シリンダ13がこれに固定されたクレビス17の部分でピン18を介して揺動自在に装着されており、流体圧シリンダ13のピストンロッド19がクランプアーム15にピン20を介して連結されている。ピストンロッド19が所定のストロークで前進方向つまり流体圧シリンダ13の内部から突出する方向に移動すると、クランプアーム15はワークWを締め付け固定つまりクランプする。 50

(5)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

【0020】

図3は図2の流体圧シリンダ13を示す断面図である。図3に示すように、流体圧シリンダ13は、メインピストン21が軸方向に往復動自在に収容されるシリンダチューブ22と、これに取り付けられロックユニット23を収容するロックケース24とを備えており、ロックケース24はロックユニット収容部25とこれの径方向に延びるロックピストン収容部26とを備えている。また、シリンダチューブ22の端部にはエンドカバー27が取り付けられ、ロックケース24の端部にはロッドカバー28が取り付けられている。これらのシリンダチューブ22、ロックケース24、エンドカバー27およびロッドカバー28によりシリンダ本体29が形成されている。

【0021】

シリンダチューブ22内に収容されるメインピストン21によって、シリンダチューブ22内はクランプ圧力室30とクランプ解除圧力室31とに区画されており、クランプ圧力室30に連通する給排ポート32はエンドカバー27に形成され、クランプ解除圧力室31に連通する給排ポート33はロッドカバー28に形成されている。給排ポート32よりクランプ圧力室30に流体である圧縮空気を供給するとメインピストン21はロッドカバー28に向けて前進移動する一方、給排ポート33よりクランプ解除圧力室31に圧縮空気を供給するとメインピストン21はエンドカバー27に向けて後退移動する。

【0022】

メインピストン21はシール材34が設けられた環状の第1ディスク35と、円筒部36を有する第2ディスク37とを備えており、第2ディスク37の円筒部36の内周面には雌ねじ36aが形成されている。また、第1ディスク35と第2ディスク37との間には環状の磁石38が挟み込まれており、シリンダチューブ22に設けられた図示しないセンサにより磁石38を介してメインピストン21の位置を検出できるようになっている。

【0023】

また、一端に雄ねじ19aが形成されるピストンロッド19は、雄ねじ19aを介してメインピストン21の第2ディスク37にねじ結合されるとともに、ロッドカバー28に往復動自在に支持されている。メインピストン21に固定されたピストンロッド19は、クランプ圧力室30とクランプ解除圧力室31とに対する圧縮空気の給排制御によりメインピストン21と一体になって軸方向に移動する。

【0024】

ロックケース24内に収容されるロックユニット23は、ピストンロッド19の外周に複数配置されるボールとしての鋼球39と、これら複数の鋼球39を保持するとともにピストンロッド19に貫かれて設けられる筒状の保持器40とを備えており、保持器40はピストンロッド19に対して往復動自在となっている。また、ロックユニット23は内周面がテーパ面41aとなったロックスリーブ41を保持器40の外周側に備えており、このロックスリーブ41はロックケース24に往復動自在となって収容される。このように、ピストンロッド19の外周面とロックスリーブ41のテーパ面41aとの間には複数の鋼球39が配置されており、ロックスリーブ41を軸方向に移動させることにより、ロックユニット23は、鋼球39をピストンロッド19に押圧してピストンロッド19とロックスリーブ41とを締結する締結状態と、ピストンロッド19に対する押圧を解除して締結を解除する解除状態とに切り換えられる。

【0025】

ロックスリーブ41とロッドカバー28との間にはフランジ部42を備える底付き円筒状のばね受け部材43が設けられており、ばね受け部材43のフランジ部42とロッドカバー28との間には解除用ばね部材44が設けられている。この解除用ばね部材44は、ロックスリーブ41に当接するフランジ部42を介してロックスリーブ41を解除方向に付勢する。つまり解除用ばね部材44はロックスリーブ41をエンドカバー27側の後退方向に付勢する。また、ばね受け部材43の底部45と保持器40との間には保持用ばね部材46が設けられており、この保持用ばね部材46は保持器40をエンドカバー27側の後退方向に付勢する。

【0026】

ロックケース24内には保持器40に隣接して位置決めスリーブ47が設けられている。位置決めスリーブ47はピストンロッド19に貫かれて設けられるとともに一端がロックケース24に固定されている。この位置決めスリーブ47は保持用ばね部材46による保持器40および鋼球39の後退移動を所定の位置で規制するためのストッパとなる。

【0027】

ロックピストン収容部26はシリンダ26aとこれを閉塞するヘッドカバー26bとにより形成されている。シリンダ26a内にはロックピストン48が収容されており、ロックピストン48はピストンロッド19に対して径方向に往復動自在となっている。ロックピストン48により、ロックピストン収容部26内はロック用ばね部材49が収容されるロ
10
ック圧力室50と、ロック用ばね部材49の推力であるばね力に対向して流体の推力をロックピストン48に加えるロック解除圧力室51とに区画されている。

【0028】

このロックピストン48はフランジ部48aを備えた底付き円筒状に形成されており、ばね収容孔48bとシリンダ孔48cとを備えている。ばね収容孔48bには環状のばね受け部材52が組み込まれ、ばね受け部材52とヘッドカバー26bとによってロック用ばね部材49がロック圧力室50内に保持されている。一方、シリンダ孔48cにはピストン部53aとロッド部53bとを備えるプランジャ53が往復動自在に組み込まれており、ピストン部53aの端面とシリンダ孔48cの底面との間にはプランジャ用ばね部材5
20
4が組み込まれている。このプランジャ用ばね部材54のばね力によってプランジャ53はヘッドカバー26bに近づく方向に上昇移動され、この上昇移動はピストン部53aがばね受け部材52に当接することによって規制される。つまり、ばね受け部材52はプランジャ53の上昇移動を所定のストロークで規制するためのストッパとなる。

【0029】

また、ロックピストン収容部26を形成するヘッドカバー26bのほぼ中央部には、ロック圧力室50に流体である圧縮空気を案内する流体供給路55が形成されており、この流体供給路55に連通する給排ポート56がシリンダ26aに形成されている。流体供給路55とプランジャ53とはほぼ同心上に組み込まれており、上昇移動によってプランジャ53がヘッドカバー26bに接触すると、流体供給路55とロック圧力室50とはプラン
30
ジャ53を介して連断状態となり、ロックピストン48の下降移動によってプランジャ53がヘッドカバー26bから離れると、流体供給路55とロック圧力室50とは連通状態となる。なお、ヘッドカバー26bに形成される流体供給路55の開口部には弁座57が組み込まれており、プランジャ53の先端と弁座57とを接触させることにより連断状態における気密が保たれる。

【0030】

ロック解除圧力室51に圧縮空気を供給すると、ロックピストン48はロックスリーブ41から離れる退避位置に向けて上昇移動する。上昇移動の過程においては、プランジャ53のピストン部53aがばね受け部材52に接触するまで、プランジャ53はロックピストン48より突き出た状態となっているため、まずプランジャ53がヘッドカバー26b
40
の弁座57に接触した後に、ロックピストン48がヘッドカバー26bに接触することになる。ロックピストン48がヘッドカバー26bに接触するまで上昇移動すると、プランジャ用ばね部材54は圧縮されて、ピストン部53aとばね受け部材52との間には所定のクリアランスC1が形成される。

【0031】

なお、ロックピストン48を上昇移動させる際に、ロック圧力室50内の空気は弁座57から流体供給路55を経て排気されるが、上昇途中においてプランジャ53と弁座57との接触により流体供給路55が閉塞されてしまう。このため、プランジャ53のピストン部53aに設けられるUパッキン53dは、下降方向へ空気の流れを許容する向きに装着されており、ロック圧力室50内の空気はプランジャ53と弁座57とが接触した後であ
50
っても、Uパッキン53dとシリンダ孔48cとの間から空気を下降方向に向けて排出す

ることができ、プランジャ53に形成される貫通孔53cを介して流体供給孔55から排気することができる。

【0032】

一方、ロック解除圧力室51の圧縮空気を排出すると、ロックピストン48はロック用ばね部材49からのばね力によりロックスリーブ41に接触する作動位置に向けて下降移動する。ロックピストン48が下降移動する過程においては、プランジャ53がばね力によって上昇方向に付勢されているため、まずロックピストン48がヘッドカバー26bから離れた後に、プランジャ53のピストン部53aがばね受け部材52に接触してプランジャ53がヘッドカバー26bから離れることになる。つまり、ロックピストン48が下降移動を開始しても、所定のストローク分（クリアランスC1相当分）だけ下降するまでは、プランジャ53はヘッドカバー26bの弁座57に接触した状態を保持することになる。

【0033】

このようにプランジャ53を伴って往復動するロックピストン48の先端には、傾斜面であるテーパ面60aを備えたテーパロッド部60が形成されており、テーパ面60aのテーパ角は約30°の鋭角に形成されている。このテーパ面60aに対応するように、ロックスリーブ41のエンドカバー27側の端面にもテーパ面41bが形成されており、テーパ面41bのテーパ角は約150°の鈍角に形成されている。

【0034】

ロックピストン48がロックスリーブ41に向けて下降移動すると、接触するテーパ面41b、60aを介してロックスリーブ41は前進方向に押されるためロックユニット23は締結状態となる一方、ロックピストン48が上昇移動すると、解除用ばね部材44のばね力によってロックスリーブ41は後退方向に押されるためロックユニット23は解除状態となる。

【0035】

なお、プランジャ53の貫通孔53cは、ロック圧力室50内の空気を排出するだけでなくロックピストン48を手動で動かす際にも使用される。ヘッドカバー26bに形成される流体供給路55には、流体供給路55と外部とを遮断するプラグとしてねじ部材61が装着されており、ロックピストン48にはシリンダ孔48cから延びてねじ孔48dが形成されている。ロックピストン48を手動で動かす際には、先端部に雄ねじが形成された図示しないロッド部材を、ねじ部材を取り外した状態で外部より流体供給路55に差し込み、プランジャ53の貫通孔53cを経てねじ孔48dとねじ結合させる。これにより、ロッド部材を介して外部よりロックピストン48を動かすことができ、手動によりロックユニット23を解除状態と締結状態とに切り換えることができる。

【0036】

続いて、クランプ圧力室30、クランプ解除圧力室31、ロック圧力室50、ロック解除圧力室51に圧縮空気を供給するための供給流路について説明する。図4は図3のA-A線に沿ってロッドカバー28の構造を示す断面図である。図4に示すように、ロッドカバー28には径方向に3つの給排ポート33が形成されており、使用状況に応じていずれか1つの給排ポート33に給排用の配管が接続される。この配管は排気ポートを備えた流路切換弁を介して空気圧源に接続されており、流路切換弁の切換作動によって給排ポート33には圧縮空気が供給される一方、給排ポート33より圧縮空気が排出される。なお、使用しない給排ポート33はプラグ62により閉塞される。

【0037】

また、ロッドカバー28の内部にはガイド筒体63が組み込まれており、ガイド筒体63の外周面には3つの給排ポート33と連通する流路溝64が形成され、この流路溝64とガイド筒体63の内周面に形成される流路溝65とを連通する連通孔66が形成されている。ガイド筒体63には連通孔66に入り込むように絞り機構としてのニードル67が装着されており、外周面に雄ねじ67aが形成されたニードル67をねじ込むことによって、連通孔66の流路断面積を変化させることができ、連通孔66を通過する圧縮空気の流

れつまり流量を制御することができる。

【0038】

このような連通孔66を経て流路溝65に案内された圧縮空気はクランプ解除圧力室31とロック解除圧力室51とに供給される。ばね受け部材43、保持器40および位置決めスリーブ47の内径はピストンロッド19の外径よりも若干大きく設定されており、ばね受け部材43、保持器40および位置決めスリーブ47とピストンロッド19との間には連通隙間68が形成されている。この連通隙間68を介して、給排ポート33に連通した流路溝65とクランプ解除圧力室31およびロック解除圧力室51とは連通されるため、給排ポート33よりクランプ解除圧力室31およびロック解除圧力室51に対する圧縮空気の給排制御を行うことができる。

10

【0039】

図5は図3の矢印B方向から流体圧シリンダ13を示す側面図である。図5に示すように、エンドカバー27にもクランプ圧力室30に連通された複数の給排ポート32が形成されており、使用状態に応じていずれか1つの給排ポート32に給排用の配管が接続される。この配管は前述の配管と同様に排気ポートを備えた流路切換弁を介して空気圧源に接続されており、流路切換弁の切換作動によって給排ポート32には圧縮空気が供給される一方、給排ポート32より圧縮空気が排出される。従って、給排ポート32を介してクランプ圧力室30に対する圧縮空気の給排制御を行うことができる。なお、使用しない給排ポート32はプラグ69により閉塞されている。

20

【0040】

また、図3および図5に示すように、エンドカバー27にはアダプタ70が設けられており、アダプタ70と給排ポート56とは配管71によって接続されている。このアダプタ70も排気ポートを備えた流路切換弁を介して空気圧源に接続されており、流路切換弁の切換作動によってアダプタ70に圧縮空気が供給される一方、アダプタ70より圧縮空気が排出される。従って、アダプタ70から給排ポート56を介してロック圧力室50に対する圧縮空気の給排制御を行うことができる。

【0041】

続いて、流体圧シリンダ13の動作について説明する。図6(A)～図7(B)は流体圧シリンダ13の一部を示す拡大断面図であり、図6(A)、図6(B)、図7(A)、図7(B)の順序で、ロックユニット23が解除状態から締結状態に作動する過程を示している。

30

【0042】

まず、メインピストン21がエンドカバー27側の後退限位置に配置された状態、つまりピストンロッド19がシリンダ本体29内に引き込まれた状態から、ピストンロッド19およびメインピストン21を前進移動させる際のロックユニット23の動作について説明する。

【0043】

メインピストン21が後退限位置に配置された状態では、給排ポート33からクランプ解除圧力室31とロック解除圧力室51とに圧縮空気が供給された状態となっている。クランプ解除圧力室31には連通隙間68を介して圧縮空気が供給され、ロック解除圧力室51には連通隙間68から保持器40と鋼球39との隙間を経て圧縮空気が供給される。このロック解除圧力室51に加えられる圧縮空気によってロックピストン48にはロック用ばね部材49を圧縮する上昇方向に推力が加えられ、ロックピストン48はロックスリーブ41から離れるように上昇移動する。なお、ロック解除圧力室51に供給された空気圧を受けるロックピストン48の受圧面積は、ロック用ばね部材49からのばね力に抗する推力を発生させるに十分な面積に設定されている。

40

【0044】

ロックピストン48が上昇移動すると、ロックピストン48とロックスリーブ41との接触は回避されるため、解除用ばね部材44のばね力によってロックスリーブ41は解除位置に向けて後退移動する。後退移動が完了すると、ロックスリーブ41の端面とロッドカ

50

(9)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

バー28の端面との間には、図6(A)に示すように、所定のクリアランスC2が形成された状態となる。このように、ロックスリーブ41が解除位置に作動すると、ロックスリーブ41のテーパ面41aと鋼球39との間には所定のクリアランスC3が設けられるため、ロックユニット23は鋼球39がピストンロッド19に押圧されることのない解除状態となる。

【0045】

このような状態のもとで、給排ポート33よりクランプ解除圧力室31内の圧縮空気を排出するとともに、給排ポート32よりクランプ圧力室30に圧縮空気を供給すると、メインピストン21とピストンロッド19とは図6(A)に矢印aで示す前進方向に向けて移動される。このとき、クランプ解除圧力室31内の空気はメインピストン21の移動に伴って給排ポート33より排出されるが、連通孔66に設けられたニードル67によって給排ポート33からの排出流量は制限される。つまり、メインピストン21の移動に伴ってクランプ解除圧力室31内の空気は圧縮されるため、クランプ解除圧力室31にはメインピストン21の移動速度に応じた背圧が生じることになる。なお、ニードル67は調節式の絞り機構であるため、この背圧を容易に設定することができる。

【0046】

このクランプ解除圧力室31に生じる背圧は、連通隙間68を介してロック解除圧力室51に加えられるため、ロックピストン48にはロック用ばね部材49を圧縮する上昇方向に推力が加えられ、ロックピストン48は解除位置に保持されることになる。なお、クランプ解除圧力室31に生じた背圧を受けるロックピストン48の受圧面積は、背圧によってもロック用ばね部材49からのばね力に抗する推力を発生させるに十分な面積に設定されている。

【0047】

つまり、給排ポート32よりクランプ圧力室30に圧縮空気を供給することによって、ピストンロッド19を前進方向に移動させる際には、ロックユニット23は解除状態に保持されるため、ピストンロッド19の前進移動が可能となる。

【0048】

なお、クランプ圧力室30に圧縮空気を供給することにより、ピストンロッド19を矢印a方向に前進移動させる場合について説明したが、クランプ圧力室30内の圧縮空気を排出するとともにクランプ解除圧力室31に圧縮空気を供給することにより、ピストンロッド19を矢印b方向に後退移動させる場合であっても、給排ポート33よりロック解除圧力室51に対して圧縮空気が供給されるためロックユニット23は解除状態となる。

【0049】

このように、ピストンロッド19を前後進移動させる場合には、給排ポート33から供給される空気圧やメインピストン21の移動によって生じる背圧によって、ロックユニット23を解除状態とすることができ、ピストンロッド19の前後進移動が許容される。

【0050】

続いて、締結状態に切り換えられるロックユニット23の動作について説明する。ピストンロッド19とメインピストン21とが停止した場合、つまりピストンロッド19の前進移動が制限された場合や、クランプ解除圧力室31に対する圧縮空気の供給が停止された場合などにはロックユニット23が締結状態に切り換えられる。

【0051】

まず、ピストンロッド19の前進移動が制限されることでメインピストン21が停止する場合について説明する。なお、ロック圧力室50に開口する流体供給路55には、ロックピストン48が退避位置に上昇移動した状態、つまり流体供給路55とロック圧力室50とが遮断された状態のもとで給排ポート56から圧縮空気が供給されている。このとき、プランジャ53は貫通孔53cを備えるため、流体供給路55からの圧縮空気による圧力を下降方向に受けることがなく、流体供給路55とロック圧力室50との遮断状態は確実に保持される。

【0052】

50

メインピストン21が停止すると、クランプ解除圧力室31内の空気は圧縮されることなく給排ポート33より排出されるため、クランプ解除圧力室31内の背圧は徐々に低下する。そして、ロック用ばね部材49からのばね力に対向してロックピストン48に加えられていた上昇方向の推力は背圧低下に伴って低下する。つまり、図6(B)に示すように、ロックピストン48を上昇させる推力が所定の推力を下回ると、ロックピストン48はロック用ばね部材49からのばね力によって下降方向に付勢され、ロックスリーブ41を締結位置に向けて押し込みながら下降移動することになる。

【0053】

このとき、プランジャ53はプランジャ用ばね部材54によって上昇方向に付勢されるため、ロックピストン48が下降移動を開始してもプランジャ53と弁座57との接触状態は保たれる。つまり、流体供給路55とロック圧力室50との遮断状態は継続されるため、ばね力のみによってロックピストン48は下降方向に付勢されることとなる。なお、ロックピストン48の下降移動によりロック圧力室50内は負圧となるが、この負圧に対抗してロックピストン48の下降移動を継続するように、ロック用ばね部材49のばね力は設定されている。

【0054】

ロック用ばね部材49のばね力によってロックピストン48が下降方向に所定のストローク（例えば2mm）で移動すると、ロックスリーブ41はロックピストン48の下降移動に伴って前進方向に所定のストローク（例えば0.8mm）で移動する。図6(B)に示すように、ロックスリーブ41が前進移動すると、ロックスリーブ41のテーパ面41aと鋼球39との間に設けられていたクリアランスC3が無くなり、ピストンロッド19の外周面19bとロックスリーブ41のテーパ面41aとに鋼球39が接触した状態となる。つまり、ロック用ばね部材49のばね力によって下降移動するロックピストン48により、ロックユニット23に生じていた遊びが取り除かれるとともに、ロックユニット23の締結動作が開始される状態となる。

【0055】

なお、図6(B)に示すように、ロックピストン48の下降移動が所定のストロークに達すると、プランジャ53のピストン部53aとばね受け部材52との間に形成されていたクリアランスC1が消滅し、ピストン部53aとばね受け部材52とが接触した状態となる。

【0056】

続いて、図7(A)に示すように、ロックピストン48が更に下降移動すると、プランジャ53はロックピストン48によって引き下ろされ、プランジャ53とロックピストン48とは一体となって下降移動を開始する。この下降移動によりプランジャ53が弁座57より引き離されると、流体供給路55とロック圧力室50とは連通状態となり、給排ポート56からの圧縮空気がロック圧力室50に供給される。なお、この動作は外部切換弁を必要とせず、自動的に動作する。従って、図7(A)に示す状態は、ロック用ばね部材49からのばね力に加えて、ロック圧力室50に供給された圧縮空気による推力がロックピストン48に加えられた状態となっている。

【0057】

図7(B)に示すように、ロック用ばね部材49によるばね力と圧縮空気による推力とが加えられたロックピストン48が更に下降移動すると、ロックピストン48によってロックスリーブ41は更に前進方向に押し込まれる。そして、ロックスリーブ41とロッドカバー28との間のクリアランスが、所定のクリアランスC4に締められた状態、つまりロックスリーブ41が締結位置まで押し込まれた状態となると、鋼球39がロックスリーブ41とピストンロッド19とに対して食い込んだ締結状態となる。このように、ロックユニット23が締結状態に切り換えられると、メインピストン21によるピストンロッド19の前進移動はその停止位置において規制される。また、ロックユニット23が締結状態に切り換えられると、ピストンロッド19、鋼球39およびロックスリーブ41は互いに弾性変形した状態で保持されるため、ピストンロッド19やロックユニット23には所定

の歪み力が著えられた状態となっている。

【0058】

なお、ロックユニット23が締結状態に切り換えられても、ロックスリーブ41とロッドカバー28との間には所定のクリアランスC4が設けられるため、ロックスリーブ41には更なる前進移動が許容される。そして、ピストンロッド19と締結されたロックスリーブ41に伝達されるロック用ばね部材49からのばね力とロック圧力室50からの推力とは、引き続きロックスリーブ41を介してピストンロッド19に前進方向に向けて加えられることになる。

【0059】

また、ロック用ばね部材49からのばね力とロック圧力室50からの推力とは、鋭角に形成されたテーパ面60aと鈍角に形成されたテーパ面41bとを介してロックスリーブ41に伝達されるため、ロック用ばね部材49からのばね力とロック圧力室50からの推力とは増大されてピストンロッド19に伝達される。また、ロックスリーブ41が締結位置に移動すると、ロックスリーブ41の後退方向にテーパロッド部60が入り込んだ状態となるため、ロック解除圧力室51に圧縮空気を供給するまでは、確実にロックユニット23の締結状態を維持することができる。

【0060】

さらに、ロックスリーブ41の移動に伴ってばね受け部材43が前進移動した場合であっても、鋼球39を保持する保持器40とばね受け部材43の底部45との間に設けられる保持用ばね部材46によって、保持器40は位置決めスリーブ47に当接した状態を保つことができるため、鋼球39の位置が移動することではなく、確実にロックユニット23を締結状態に切り換えることができる。

【0061】

前述の説明では、ピストンロッド19の前進移動が規制され、メインピストン21が停止した場合について説明したが、クランプ圧力室30に対する圧縮空気の供給を停止することによってメインピストン21を停止した場合であっても、同様にロックユニット23を締結状態に切り換えることができる。

【0062】

また、ピストンロッド19を後退移動させる場合であっても、クランプ解除圧力室31に供給される圧縮空気を排出して、ロック解除圧力室51内の圧力を下げることによって、ロックユニット23を締結状態に切り換えることができる。

【0063】

これまで説明したように、ピストンロッド19の前進移動時に、ピストンロッド19の移動を制限したり、クランプ圧力室30に対する圧縮空気の供給を停止することによってメインピストン21を停止させた場合や、ピストンロッド19の後退移動時にクランプ解除圧力室31内の圧縮空気を排出した場合などには、ロックユニット23は締結状態に切り換えられる。

【0064】

次いで、流体圧シリンダ13を備えたクランプ機構12の作動を、車体組立ライン上での搬送台車10の移動とともに説明する。また、ワークWをクランプする際にピストンロッド19に加えられる推力についても併せて説明する。図8はワークWのクランプ時にピストンロッドに加えられる推力の変化を示す線図であり、縦軸に推力の変化を示し、横軸に時間の経過を示している。

【0065】

なお、図8の符号aはクランプ圧力室30に対する圧縮空気の供給開始、符号bはピストンロッドの停止、符号cはプランジャ53による流体供給路55の開放開始、符号dはロックユニット23の締結完了、符号eはクランプ圧力室30に対する圧縮空気の供給停止、そして符号fはクランプ圧力室30の排気完了をそれぞれ示している。また、符号▲1▼はクランプ圧力室30内の圧縮空気により得られる推力、符号▲2▼はロック圧力室50内の圧縮空気とロック用ばね部材49とにより得られる推力、そして符号▲3▼はロ

クユニット23の締結による歪み力とロック用ばね部材49とによって得られる推力の大きさをそれぞれ示している。

【0066】

まず、図2に示すように、搬送台車10のクランプ機構12に組み込まれた流体圧シリンダ13は、流体圧シリンダ13のピストンロッド19を前進移動させることによって、クランプアーム15をワークWに向けて揺動させ、支持台14に搭載されたワークWをクランプする一方、ピストンロッド19を後退移動させることによってワークWのクランプを解除する。

【0067】

流体圧シリンダ13に圧縮空気を供給するため搬送台車10に設けられた給排ジョイント72には、給排ポート32, 33, 56のそれぞれに接続される3本の給排ホース73～75が接続されており、クランプ圧力室30、クランプ解除圧力室31、ロック圧力室50およびロック解除圧力室51に対する圧縮空気の供給と、これら圧力室30, 31, 50, 51からの圧縮空気の排出とは給排ジョイント72を介して行われる。

【0068】

また、図1に示すように、最初の作業ステージS1には搬送台車10の給排ジョイント72に接続される給排ジョイント76が設けられており、この給排ジョイント76は図示しない空気圧源に流路切換弁を介して接続されている。これらの給排ジョイント72, 76は、搬送台車10が最初の作業ステージS1に配置されたときに相互に接続されるため、空気圧源から圧力室30, 31, 50, 51に対して圧縮空気を供給することができ、圧力室30, 31, 50, 51内の空気を外部に排出することができる。

【0069】

最初の作業ステージS1に搬送台車10が移動されると、相互に接続された給排ジョイント72, 76を介して、給排ポート33よりクランプ解除圧力室31に圧縮空気が供給される一方、クランプ圧力室30およびロック圧力室50の空気は給排ポート32, 56より排出される。このような給排制御により、ロックピストン48の上昇に伴ってロックスリーブ41が解除位置に移動され、ロックユニット23が解除状態に切り換えられるとともに、メインピストン21によりピストンロッド19は後退方向に移動される。ピストンロッド19がシリンダ本体29内に引き込まれる後退移動によりクランプアーム15は上方に開かれ、搬送台車10はワークWの搬入状態となる。

【0070】

続いて、図示しない搬送装置によって搬送台車10の支持台14上にワークWが搬入されると、給排ジョイント72, 76を介して、クランプ解除圧力室31に供給されていた圧縮空気が給排ポート33より排出される一方、給排ポート32よりクランプ圧力室30に圧縮空気が供給されるとともに、給排ポート56より流体供給路55に圧縮空気が供給される。このような給排制御により、ピストンロッド19が前進移動を開始するとともに、メインピストン21の前進移動により高められるクランプ解除圧力室31内の背圧によって、ロックユニット23の解除状態は維持される。なお、図8に示すように、クランプ圧力室30に対する圧縮空気の供給開始により（符号a）、ピストンロッド19に加えられる推力は圧縮空気に応じた推力（符号▲1▼）まで高められ、ピストンロッド19は前進移動を行うことになる。

【0071】

所定のストロークまでピストンロッド19が前進移動すると、下方に閉じられるクランプアーム15の先端はワークWに当接して、ワークWに対するクランプを開始するとともに、ピストンロッド19の前進移動を停止させる（符号b）。ピストンロッド19の停止に伴ってメインピストン21が停止されるため、ロック解除圧力室51内の背圧は徐々に低下し、ロックピストン48はロック用ばね部材49からのばね力によって下降移動を開始する。

【0072】

このとき、ロックユニット23は締結状態に切り換えられていないため、クランプ圧力室

30からの推力(符号▲1▼)によってピストンロッド19の押し込み動作は継続される。この押し込み動作により、クランプアーム15に装着されるピン16、20に生ずる遊び、クランプアーム15自体に残されている撓み代、クランプアーム15とワークWとの接触部位に生ずる遊びなど、クランプ機構12に生じている遊びが取り除かれる。

【0073】

なお、ロックスリーブ41はピストンロッド19の前進方向に向けて拡大するテーパ面41aを備えているため、ピストンロッド19の押し込み動作によって、鋼球39がテーパ面41aに噛み込むことはなく、確実にピストンロッド19を前進移動させることができる。クランプ機構12に生ずる遊びを取り除くことができる。

【0074】

そして、ばね力により下降移動するロックピストン48によって、ロックスリーブ41は更に前進方向に押し込まれ、鋼球39とロックスリーブ41との間や、鋼球39とピストンロッド19との間に生じていた遊びが取り除かれる。このように、クランプ機構12やロックユニット23の遊びが取り除かれ、ロックユニット23を締結状態に切り換える準備が整えられる。

【0075】

続いて、ロックピストン48の下降移動が所定のストロークを超えると、プランジャ53により流体供給路55が開放される(符号c)。ロック圧力室50に供給される圧縮空気からの推力とロック用ばね部材49からのばね力とによるロックピストン48の下降移動により、ロックユニット23は徐々に締結状態に切り換えられる。ロックユニット23が締結状態に切り換えられると(符号d)、ピストンロッド19には、前述の推力(符号▲1▼)に加えて、ロック圧力室50内の圧縮空気とロック用ばね部材49とからロックユニット23を介して伝達される推力(符号▲2▼)が加えられる。

【0076】

つまり、クランプ機構12やロックユニット23の遊びが取り除かれた状態のもとで、流体供給路55が開放されてロックピストン48が更に押し込まれるため、ワークWを強固にクランプするとともに、クランプ機構12やロックユニット23に十分な歪み力を落えることができる。また、クランプ機構12やロックユニット23の遊びが取り除かれた状態であるため、ロックピストン48に残されたストロークを無駄にすることなく歪み力に変換することができる。

【0077】

このように、最初の作業ステージS1において、ピストンロッド19の前進移動により支持台14上にワークWがクランプされた後に、スポット溶接等の作業が完了すると、続く作業ステージS2に搬送台車10は移動される。このとき、相互に接続されていた給排ジョイント72、76の接続が解除されるため、クランプ圧力室30とロック圧力室50とに対する圧縮空気の供給が遮断される(符号e)。

【0078】

圧力室30、50内からの排気に伴って、ピストンロッド19に加えられていた推力は徐々に低下するが、圧力室30、50内の排気が完了した場合であっても(符号f)、クランプ機構12やロックユニット23に蓄えられた歪み力と、ロックユニット23を介して伝達されるロック用ばね部材49からのばね力とにより、ピストンロッド19は所定の推力(符号▲3▼)を維持することになる。

【0079】

特に、薄板形状のワークWをクランプする場合には、ワークWが厚み方向に大きく変形することがないため、クランプ機構12やロックユニット23に蓄えられた歪み力が解放されることはなく、ロック用ばね部材49からのばね力と併せて高い締結力を維持したままワークWをクランプすることができる。

【0080】

このように、クランプ圧力室30およびロック圧力室50の圧縮空気が排出され、圧力室30、50からの推力が得られない場合であっても、ロックユニット23が解除状態に切

り換えられたり、その締結力が低下することではなく、搬送台車10の移動中に振動や衝撃が加わってもワークWのクランプ状態は保持される。

【0081】

また、ロックスリーブ41の解除方向である後退方向には、径方向よりロックピストン48が押し込まれており、このロックピストン48はロック用ばね部材49によってその作動位置を保持されるため、ロックスリーブ41が後退方向に移動することではなく、ロックユニット23が解除状態に切り換えられることはない。

【0082】

搬送台車10が複数の作業ステージを移動しながらワークWは加工され、最終の作業ステージS_nでの加工作業が完了すると、ワークWは車体組立ラインの外に搬出される。図1 10に示すように、最終の作業ステージS_nには前述の給排ジョイント76と同様の給排ジョイント77が設けられており、搬送台車10が最終の作業ステージS_nに配置されると、給排ジョイント72, 77は相互に接続されるため、圧力室30, 31, 50, 51に対する給排制御が可能となる。

【0083】

最終の作業ステージS_nにおいて、給排ポート33よりクランプ解除圧力室31およびロック解除圧力室51に圧縮空気が供給される一方、給排ポート32, 56よりクランプ圧力室30およびロック圧力室50内の空気が排出されるため、ロック解除圧力室51内の圧力上昇に伴ってロックユニット23は解除状態に切り換えられ、クランプ解除圧力室31内の圧力上昇に伴ってピストンロッド19は後退移動する。ピストンロッド19の後退 20移動によりクランプアーム15が上方に開かれることで、搬送台車10はワークWの搬出状態に切り換えられ、加工されたワークWは搬送装置によって搬出される。そして、ワークWが搬出された搬送台車10は最初の作業ステージS₁に移動される。

【0084】

図9は本発明の他の実施の形態である流体圧シリンダ80が設けられたクランプ機構81を示す正面図である。図9においては図2に示された部材と共通する部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0085】

図2に示すクランプ機構12はピストンロッド19の前進移動によってクランプアーム15を閉じるのに対して、図9に示すクランプ機構81はピストンロッド19の後退移動によってクランプアーム15を閉じるようになっている。このようなクランプ機構81に設けられる流体圧シリンダ80について説明する。流体圧シリンダ80のロックケース24はシリンダ本体29の後端部に設けられており、シリンダチューブ22はシリンダ本体29の前方部に設けられている。メインピストン21の一端にはクランプアーム15に連結されるピストンロッド19が装着される一方、メインピストン21の他端にはロックユニット23に締結されるピストンロッド82が装着される。この流体圧シリンダ80に形成されるクランプ圧力室30は、ピストンロッド19, 82をロッドカバー28側に後退移動させる推力を発生する一方、クランプ解除圧力室31はピストンロッド19, 82をロッドカバー83側に前進移動させる推力を発生することになる。 30

【0086】

この流体圧シリンダ80は、図3の流体圧シリンダ13と同様に、ピストンロッド19, 82を前後進移動させる場合には、給排ポート33から圧縮空気を供給することによりロックユニット23を解除状態に切り換えることができ、後退移動するメインピストン21から生じる背圧によりロックユニット23の解除状態を保持することができる。また、ピストンロッド19の後退移動が機械的に制限された場合や、クランプ圧力室30に供給されていた圧縮空気の供給停止などにより、ロックユニット23を締結状態に切り換えることができる。 40

【0087】

これまで説明したように、本発明の流体圧シリンダ13, 80は、ロック圧力室50内の流体つまり圧縮空気による推力と、ロック用ばね部材49の推力とを用いてロックユニッ 50

(15)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

ト23を締結状態に切り換えるようにしたので、ロックユニット23の締結力を低下させることなくロック用ばね部材49からのばね力を低く設定することができる。これにより、流体圧シリンダ13、80の小型化や低コスト化を達成することができる。

【0088】

また、ロック圧力室50内の圧縮空気による推力とロック用ばね部材49のばね力とは、締結状態となったロックユニット23を介してピストンロッド19に軸方向に加えられるため、クランプ機構12やロックユニット23に歪み力を蓄えることができる。これにより圧力室30、50から圧縮空気を排出した後であっても、歪み力とばね力とにより高い締結力を維持したままワークWをクランプすることができる。なお、プランジャ53によってロック圧力室50に対する圧縮空気の供給と遮断とが、ロックピストン48のストロークに応じて切り換えられるため、クランプ機構12やロックユニット23の遊びを取り除いた後に、ロック圧力室50内の圧縮空気による強い推力をロックユニット23を介してピストンロッド19に伝達することができる。これにより、ロックピストン48のストロークを無駄にすることなく、クランプ機構12やロックユニット23に歪み力を蓄えることが可能となる。

【0089】

さらに、ロックピストン48が退避位置に上昇移動したときには、ロックピストン48に組み込まれたプランジャ53によってロック圧力室50と流体供給路55とは遮断状態に切り換えられる一方、ロックピストン48が所定のストロークで下降移動したときには、ロック圧力室50と流体供給路55とは連通状態に切り換えられる。これにより、ロックピストン48が作動位置に向けて下降移動を開始する前であっても、ロックユニット23を締結状態に切り換える際に備えて流体供給路55に予め圧縮空気を供給しておくことができ、圧力供給制御の自由度を高めることができる。

【0090】

またさらに、プランジャ53をロックピストン48に対して往復動自在に組み込むことにより、各部材の寸法誤差や組み付け誤差による影響を受けることなく、ロックユニット23の解除状態においてロック圧力室50に対する圧縮空気の供給を確実に停止することができる。これにより、ロックユニット23の解除状態における誤作動を回避することができる。

【0091】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、この流体圧シリンダ13、80は自動車車体を構成するパネル材をクランプするために使用されているが、パネル材以外をクランプするために用いても良く、クランプ以外の用途に用いることもできる。

【0092】

また、ガイド筒体63に絞り機構としてのニードル67が設けられているが、クランプ解除圧力室31およびロック解除圧力室51と給排ポート33とを連通する流路であれば、たとえば、ガイド筒体63の流路溝64、65など他の流路に絞り機構を設けるようにしても良い。また、絞り機構としてはニードル67に限られず、流体の流れつまり流量や流速や圧力を制御する絞り機構であれば良く、たとえば、流路にオリフィスを形成した絞り板を設けるようにしても良い。さらに、流路の構造によって流体に所定の抵抗を与える場合や、給排ポート33に接続された配管中に絞り機構を設ける場合などには、流体圧シリンダ13、80から絞り機構を取り外しても良い。

【0093】

さらに、ロックユニット23を作動させる際にピストンロッド19に鋼球39を押圧しているが、鋼球39だけでなく他の材料を用いたボールであっても良い。また、ボールに代えて他の部材を用いるようにしても良く、たとえば、環状の部材にスリットを形成し、弾性変形によって内径を縮めるようにした部材を用いるようにしても良い。

【0094】

なお、流体圧シリンダ13、80を作動させる際の流体として空気をを用いているが、他の

(16)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

流体を用いても良いことはいうまでもない。

【0095】

【発明の効果】

本発明によれば、流体の推力とばねの推力とによりロックユニットを締結状態に切り換えるようにしたので、ロックユニットの締結力を低下させることなく、ばね部材のばね力を低く設定することができる。これにより、流体圧シリンダの小型化や低コスト化を達成することができる。

【0096】

また、流体の推力とばねの推力とによりロックユニットに歪み力を蓄えることができるため、流体を排出した後であっても歪み力とばねの推力とにより高い締結力を維持することができる。 10

【図面の簡単な説明】

【図1】搬送台車によって自動車車体を構成するパネル材を搬送するようにした車体組立ラインの一部を示す平面図である。

【図2】図1のクランプ機構を示す正面図である。

【図3】図2に示す本発明の一実施の形態である流体圧シリンダを示す断面図である。

【図4】図3のA-A線に沿ってロッドカバーの構造を示す断面図である。

【図5】図3の矢印B方向から流体圧シリンダを示す側面図である。

【図6】(A)はロックユニットが解除状態となった流体圧シリンダの一部を示す断面図であり、(B)はロックユニットが解除状態から締結状態に切り換えられる流体圧シリンダの一部を示す断面図である。 20

【図7】(A)はロックユニットが解除状態から締結状態に切り換えられる流体圧シリンダの一部を示す断面図であり、(B)はロックユニットが締結状態となった流体圧シリンダの一部を示す断面図である。

【図8】ピストンロッドに加えられる推力の変化を示す線図である。

【図9】本発明の他の実施の形態である流体圧シリンダが設けられたクランプ機構を示す正面図である。

【符号の説明】

10	搬送台車	
11	車輪	30
12	クランプ機構	
13	流体圧シリンダ	
14	支持台	
15	クランプアーム	
16	ピン	
17	クレビス	
18	ピン	
19	ピストンロッド	
19 a	雄ねじ	
19 b	外周面	40
20	ピン	
21	メインピストン	
22	シリンダチューブ	
23	ロックユニット	
24	ロックケース	
25	ロックユニット収容部	
26	ロックピストン収容部	
26 a	シリンダ	
26 b	ヘッドカバー	
27	エンドカバー	50

(17)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

2 8	ロッドカバー	
2 9	シリンダ本体	
3 0	クランプ圧力室	
3 1	クランプ解除圧力室	
3 2	給排ポート	
3 3	給排ポート	
3 4	シール材	
3 5	第1ディスク	
3 6	円筒部	
3 6 a	雌ねじ	10
3 7	第2ディスク	
3 8	磁石	
3 9	銅球 (ボール)	
4 0	保持器	
4 1	ロックスリーブ	
4 1 a	テーバ面	
4 1 b	テーバ面	
4 2	フランジ部	
4 3	ばね受け部材	
4 4	解除用ばね部材	20
4 5	底部	
4 6	保持用ばね部材	
4 7	位置決めスリーブ	
4 8	ロックピストン	
4 8 a	フランジ部	
4 8 b	ばね収容孔	
4 8 c	シリンダ孔	
4 8 d	ねじ孔	
4 9	ロック用ばね部材	
5 0	ロック圧力室	30
5 1	ロック解除圧力室	
5 2	ばね受け部材	
5 3	ブランジャ	
5 3 a	ピストン部	
5 3 b	ロッド部	
5 3 c	貫通孔	
5 3 d	Uパッキン	
5 4	ブランジャ用ばね部材	
5 5	流体供給路	
5 6	給排ポート	40
5 7	弁座	
6 0	テーバロッド部	
6 0 a	テーバ面 (傾斜面)	
6 1	ねじ部材	
6 2	プラグ	
6 3	ガイド筒体	
6 4, 6 5	流路溝	
6 6	連通孔	
6 7	ニードル	
6 7 a	雄ねじ	50

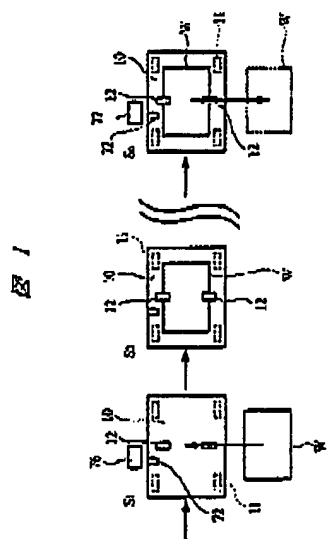
(18)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

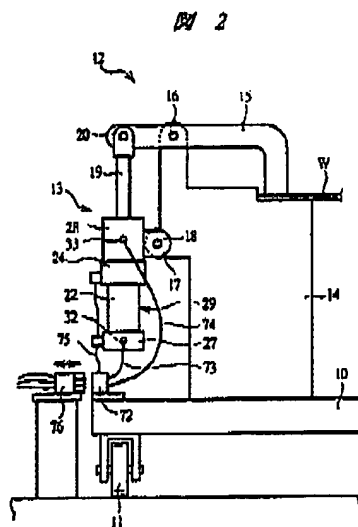
- 68 連通隙間
- 69 プラグ
- 70 アダプタ
- 71 配管
- 72 給排ジョイント
- 73～75 給排ホース
- 76, 77 給排ジョイント
- 80 流体圧シリンダ
- 81 クランプ機構
- 82 ピストンロッド
- 83 ロッドカバー

10

【図1】



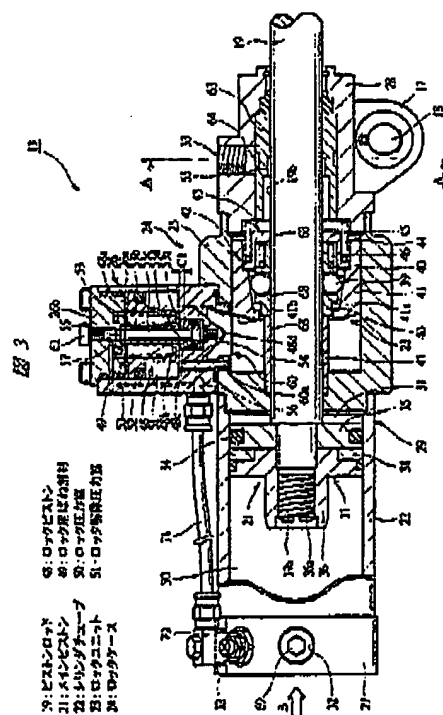
【図2】



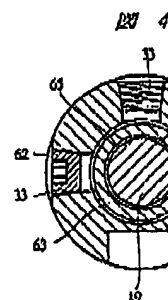
(19)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

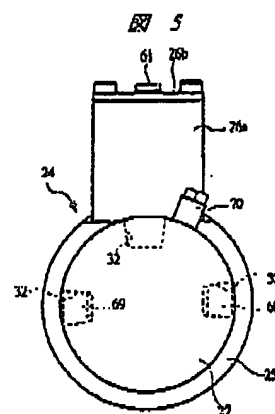
【図3】



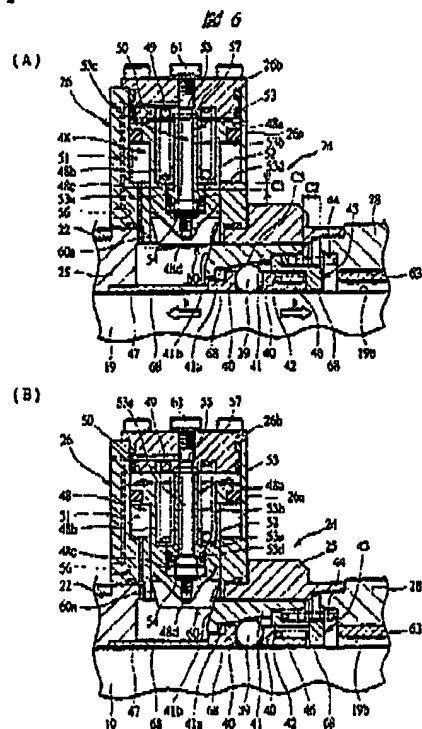
【図4】



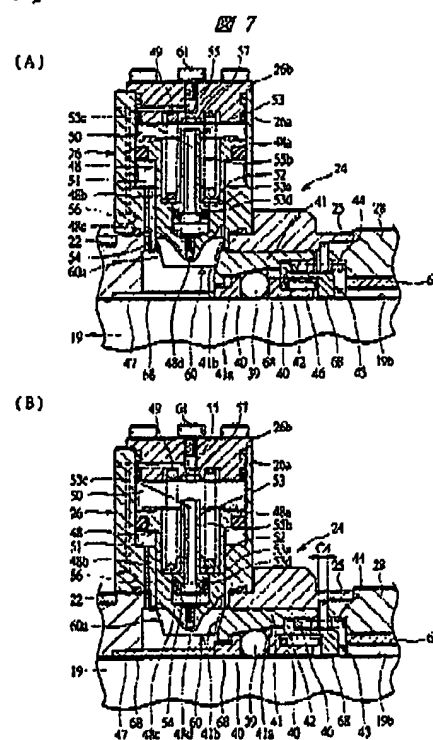
【図5】



【図6】



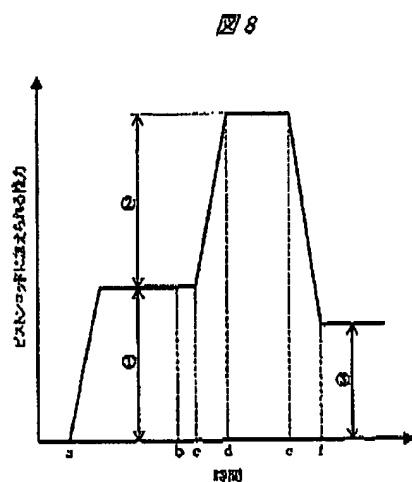
【図7】



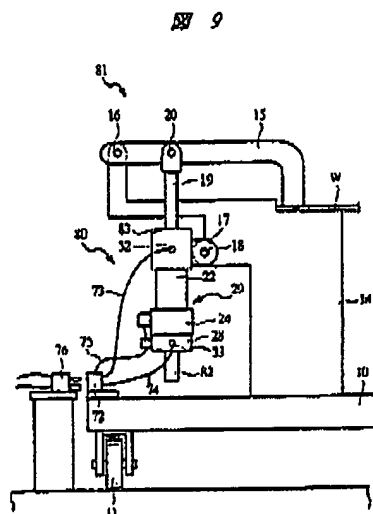
(20)

JP 2004-301310 A 2004.10.28

【図 8】



【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成16年1月16日(2004.1.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

このようにプランジャ53を伴って往復動するロックピストン48の先端には、傾斜面であるテーパ面60aを備えたテーパロッド部60が形成されており、テーパ面60aのテーパ角 α は約 30° の鋭角に形成されている。このテーパ面60aに対応するように、ロックスリーブ41のエンドカバー27側の端面にもテーパ面41bが形成されており、テーパ面41bのテーパ角 β は約 150° の鈍角に形成されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

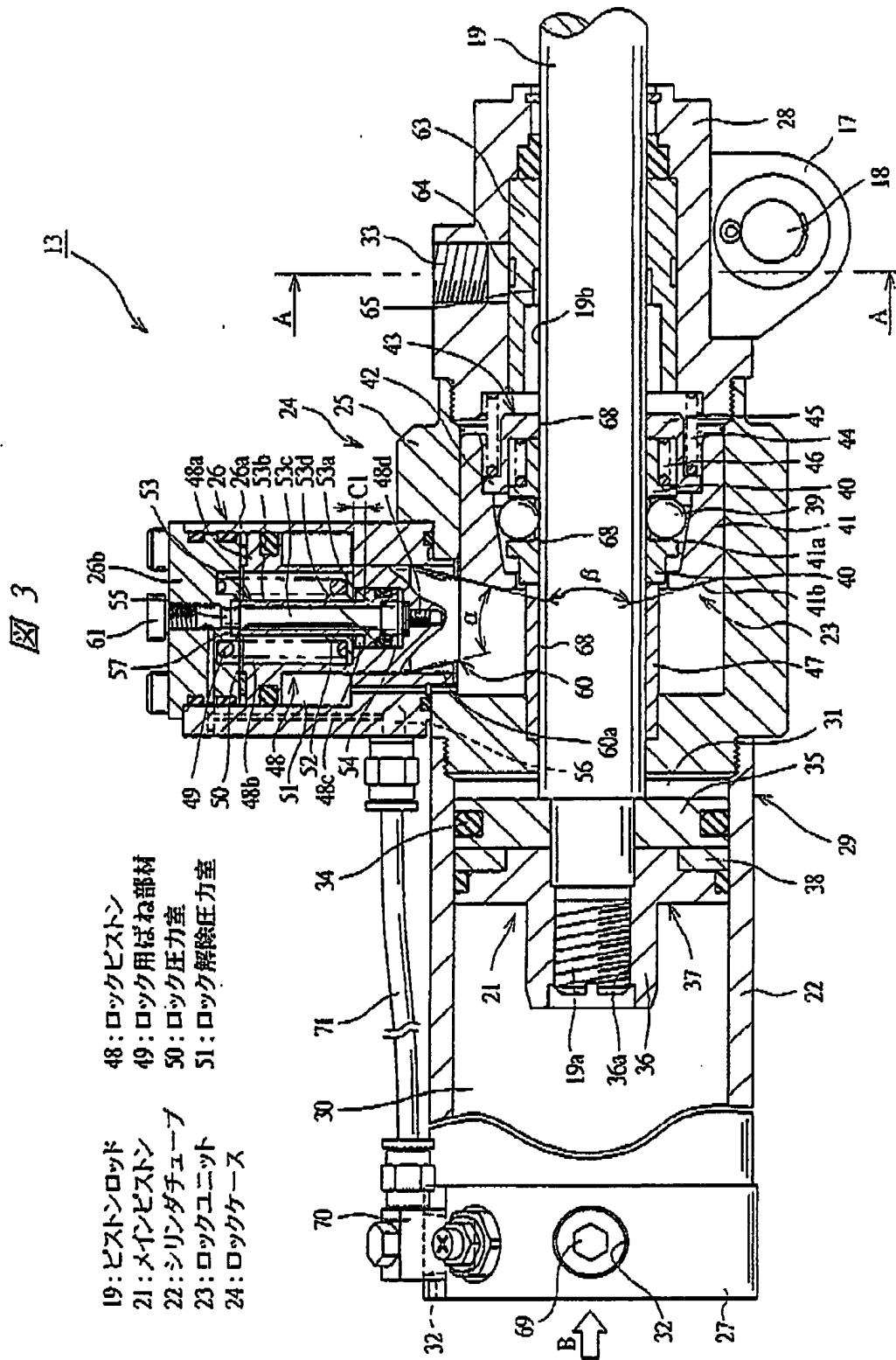
【補正方法】変更

【補正の内容】

(21)

JP 2004 301310 A 2004.10.28

【図 3】



- 19: ピストンロッド
 21: メインピストン
 22: シリンダチューブ
 23: ロックユニット
 24: ロックケース
 48: ロックピストン
 49: ロック用ばね部材
 50: ロック圧力室
 51: ロック解除圧力室